



## DAMPAK PEMBANGUNAN KAWASAN INDUSTRI CANDI PADA PERILAKU BANJIR KALI SILANDAK KOTA SEMARANG

Dewi Liesnoor Setyowati\* dan R. Sugiyanto

Jurusan Geografi FIS Unnes

### Info Artikel

*Sejarah Artikel*  
Diterima Mei 2013  
Disetujui Juni 2013  
Dipublikasikan Juni 2013

### Keywords:

*impact, industrial zones,  
flood behavior*

### Abstrak

Daerah Aliran Sungai (DAS) Silandak telah terjadi perubahan lahan seperti penggundulan hutan, perubahan tata guna lahan, dan pembangunan Kawasan Industri Candi (KIC). Tujuan penelitian adalah: 1) mengetahui perkembangan luas kawasan industri candi tahun 1994-2010, 2) mengetahui persebaran kawasan rawan banjir Kali Silandak, dan 3) mengetahui dampak pembangunan KIC pada perilaku banjir Kali Silandak. Penelitian dilakukan pada Kawasan Industri Candi yang berada di DAS Silandak. Teknik analisis yang digunakan studi literatur, pendekatan ekologi, dan analisis deskriptif. Persebaran daerah rawan banjir dianalisis berdasarkan identifikasi peta penggunaan lahan, elevasi tanah dan debit puncak aliran.

Perubahan penggunaan lahan dominan ke arah pemukiman dan industri. Luas pemukiman tahun 1994 sebesar 371,82 Ha, pada tahun 2010 meningkat menjadi 486,35 Ha, dan luas kawasan industri tahun 1994 sebesar 16,10 Ha tahun 2010 meningkat menjadi 319,04 Ha. Perubahan penggunaan lahan tersebut berdampak pada meningkatnya debit puncak aliran, dari 1,47 m<sup>3</sup>/detik pada tahun 1994 meningkat menjadi 7,23 m<sup>3</sup>/detik tahun 2010. Kawasan rawan banjir yang tergenangan air paling lama berlokasi di Kelurahan Krapyak, Tambakharjo, Jerakah dan Tugurejo, sedangkan lokasi tanpa genangan berlokasi di Kelurahan Tambakaji, Ngaliyan, Bampakerep, Kalipancur, Purwoyoso. Dampak sosial pembangunan KIC diuraikan berdasarkan parameter kualitas udara, kebisingan, tata guna lahan, potensi air, pengelolaan sampah, transportasi, kesempatan kerja, keresahan masyarakat, persepsi masyarakat, kenyamanan, dan keamanan.

### Abstract

*There have been land changes in the Watershed of Silandak such as deforestation, changes in land use, and construction of the Candi Industrial Zone. The purpose of the study is: 1) find out the broad development of the industrial area of Candi in 1994-2010, 2) determine the distribution of flood-prone areas of Silandak river, and 3) know the impact of development of Candi Industrial Zone on the flood behavior of Silandak river. The study was conducted at Candi Industrial Zone which is located in the watershed of Silandak river. The analysis technique used are literature studies, ecological approach and descriptive analysis. The distribution of flood-prone areas were analyzed based on the identification of land use maps, land elevation and peak flow discharge. Dominant land use change tend to the direction of settlement and industry. Settlement wide in 1994 amounted to 371.82*

*hectares, in 2010 increased to 486.35 hectares, and in 1994 the industry total area of 16.10 hectares in 2010 increased to 319.04 hectares. The land use change give impacts on the peak flow discharge increases, from 1.47 m<sup>3</sup>/second in 1994 increased to 7.23 m<sup>3</sup>/second in 2010. Flood prone areas that are waterlogged for the longest are located in the Village of Krapyak, Tambakharjo, Jerakah and Tugurejo, while the location of flood prone areas without waterlog are in Tambakaji, Ngaliyan, Babankerep, Kalipancur, Purwoyoso. The social impact of the development of Candi Industrial Zone is outlined by air quality, noise, land use, the potential for water, waste management, transportation, employment, social unrest, public perception, comfort, and safety.*

© 2013 Universitas Negeri Semarang

---

\* Alamat korespondensi  
lisnoor@yahoo.co.id

## PENDAHULUAN

Manusia memanfaatkan lahan menurut penggunaannya, sehingga terjadi bentuk-bentuk penggunaan lahan. Penggunaan lahan sifatnya tidak permanen, sehingga menimbulkan suatu perubahan dinamakan dinamika penggunaan lahan. Bentuk penggunaan lahan dapat berubah sejalan dengan perkembangan kebutuhan dan kebudayaan manusia. Bentuk perubahan pola pemanfaatan lahan misalnya pemanfaatan lahan yang awalnya sebagai lahan pertanian berubah sebagai lahan pemukiman. Perubahan penggunaan lahan pada suatu lokasi dapat terjadi dengan berubahnya penggunaan lahan tersebut dari suatu penggunaan tertentu ke penggunaan lainnya. (Iskandar, 2000; Foley, 2005).

Pertambahan jumlah penduduk merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan yang selalu dinamis dalam suatu DAS yang memberikan dampak bagi kondisi hidrologis suatu DAS. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya akan menyebabkan

penurunan kondisi hidrologi, terutama hidrograf banjirnya. Menurut Harto (2000), perubahan penutup lahan akan mempengaruhi karakteristik limpasan dan keadaan infiltrasi suatu DAS selanjutnya akan mengubah sifat aliran sungai. Perubahan pola aliran sungai akan menimbulkan dua kemungkinan yaitu banjir dan kekeringan. Perubahan penutup lahan akan berpengaruh terhadap pola hidrologi dalam DAS secara menyeluruh. Besar kecilnya perubahan sifat hidrologis yang terjadi sangat tergantung pada seberapa besar tingkat perubahan penutup lahan yang dilakukan.

Perilaku manusia dalam memanfaatkan lahan akan mempengaruhi bentuk penggunaan lahan. Salah satu bentuk perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian dalam pembangunan Kawasan Industri Candi (KIC). KIC terletak di Kelurahan Purwoyoso, Ngaliyan, dan Babankerep, Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang. Secara keseluruhan pemanfaatan kawasan ini untuk lahan kapling industri, kantor pengelola dan fasilitasnya, jaringan

jalan dan jembatan, jalur hijau, sungai dan drainase lingkungan, area pengembangan perumahan kawasan, dan pergudangan. Tujuan utama adalah sebagai industri sekunder yaitu tempat untuk menampung atau merakit bahan jadi atau sebagai tempat gudang saja. Namun pada perkembangannya terdapat industri primer yang mengolah industri sehingga menimbulkan limbah dan terindikasi terjadi pencemaran air, tanah, dan udara, maupun kebisingan.

KIC berada pada areal perbukitan yang berfungsi sebagai *recharge area* atau kawasan resapan Kali Silandak. Namun dalam perkembangannya Kawasan perbukitan tersebut dikepras sehingga kawasan industri candi tampak sebagai kawasan datar. Dalam kurun 6 tahun (2003-2010) kawasan perbukitan telah berubah menjadi hamparan bangunan dengan atap yang lebar, dari kejauhan tampak berwarna putih mengkilap tanpa ada rona hijau. Kondisi demikian menyebabkan aliran air tidak dapat meresap ke dalam tanah, tetapi mengalir di permukaan tanah sebagai limpasan permukaan yang sangat deras.

KIC berada pada hulu sungai DAS Silandak tepatnya pada Kali Klampisan. Pada DAS Silandak terdapat tiga sungai yang mengalir yaitu Kali Siangker, Kali Klampisan, dan Kali Ngaliyan. Sungai pada hulu DAS termasuk sungai tadah hujan, sungai tersebut terdapat air hanya pada musim hujan saja. Pada musim hujan debit Kali Silandak sebesar 68 m<sup>3</sup>/detik, Kali Siangker 19 m<sup>3</sup>/detik, Kali Klampisan 24 m<sup>3</sup>/detik, dan Kali Ngaliyan 6 m<sup>3</sup>/detik. Kuatnya aliran sungai menyebabkan partikel tanah tergerus sehingga memacu terjadinya erosi dan sedimentasi di sungai (Dinas

PSDA, 2005).

Muara Kali Silandak berada di pantai tepat di sebelah barat Bandara Ahmad Yani Semarang Barat. Kali Silandak merupakan sungai yang rawan banjir, bila air sungai meluap akan menggenangi permukiman pada hilir sungai dan kawasan bandara pun ikut tergenang. Indikasi banjir Kali Silandak dari tahun ke tahun semakin meningkat terutama disebabkan adanya perubahan penggunaan lahan dan pengeprasan kawasan perbukitan pada hulu DAS Silandak.

Aspek utama yang harus dikendalikan pada suatu DAS yaitu kondisi vegetasi, tanah, air dan kegiatan manusia. Kondisi vegetasi dapat direncanakan pada bentuk pola penggunaan lahan, kondisi tanah dapat direncanakan dengan meningkatkan kesuburan tanah, dan aspek air dengan menjaga fluktuasi debit sungai dilakukan dengan membuat model hidrologi (pergerakan air). Pergerakan air pada suatu DAS merupakan manifestasi dari siklus hidrologi untuk mencapai keseimbangan tata air di bumi. Konsep keseimbangan air adalah *water balance* atau persamaan air (Viessman *et.al*, 1977, Arsyad, 1989).

Perubahan kondisi DAS yang terjadi pada Kali Silandak seperti penggundulan hutan, perluasan kota, dan perubahan tata guna lahan termasuk penambahan kawasan industri. Adanya Kawasan Industri Candi dan penggalian padas di sekitar DAS Silandak mengakibatkan perubahan tata guna lahan tersebut muncul dampak pada bagian hilir sungai. Pada kawasan hulu sungai terjadi perubahan tata guna lahan, sehingga terjadi kenaikan aliran sungai dan sedimentasi sungai yang menyebabkan pendangkalan dan mengakibatkan banjir pada daerah hilir.

Dampak lanjut berupa terganggunya fungsi bandara Ahmad Yani yang berada pada hilir sungai.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dikemukakan beberapa rumusan masalah, yaitu: bagaimana perkembangan penggunaan lahan KIC tahun 1994 sampai tahun 2010, dan bagaimana pengaruh pembangunan KIC terhadap kondisi banjir Kali Silanda? Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah: 1) mengetahui perkembangan luas kawasan industri candi tahun 1994-2010, 2) mengetahui persebaran kawasan rawan banjir Kali Silandak, dan 3) mengetahui dampak pembangunan Kawasan Industri Candi terhadap perilaku banjir Kali Silandak.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada wilayah DAS Silandak, tepatnya pada Kawasan Industri Candi (KIC). Silandak merupakan salah satu sungai di Kota Semarang yang selalu mengalami permasalahan banjir. Alasan yang mendasari pemilihan DAS Silandak antara lain karena problem banjir dan kekeringan selalu terjadi setiap tahun dengan indikasi bencana semakin meluas, terjadi perubahan penggunaan lahan yang terus meluas ke bentuk industri dan permukiman.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan penelitian, meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan pembuatan laporan.

1. Tahap Persiapan, meliputi studi kepustakaan, perizinan, persiapan kegiatan survei, persiapan disain peta

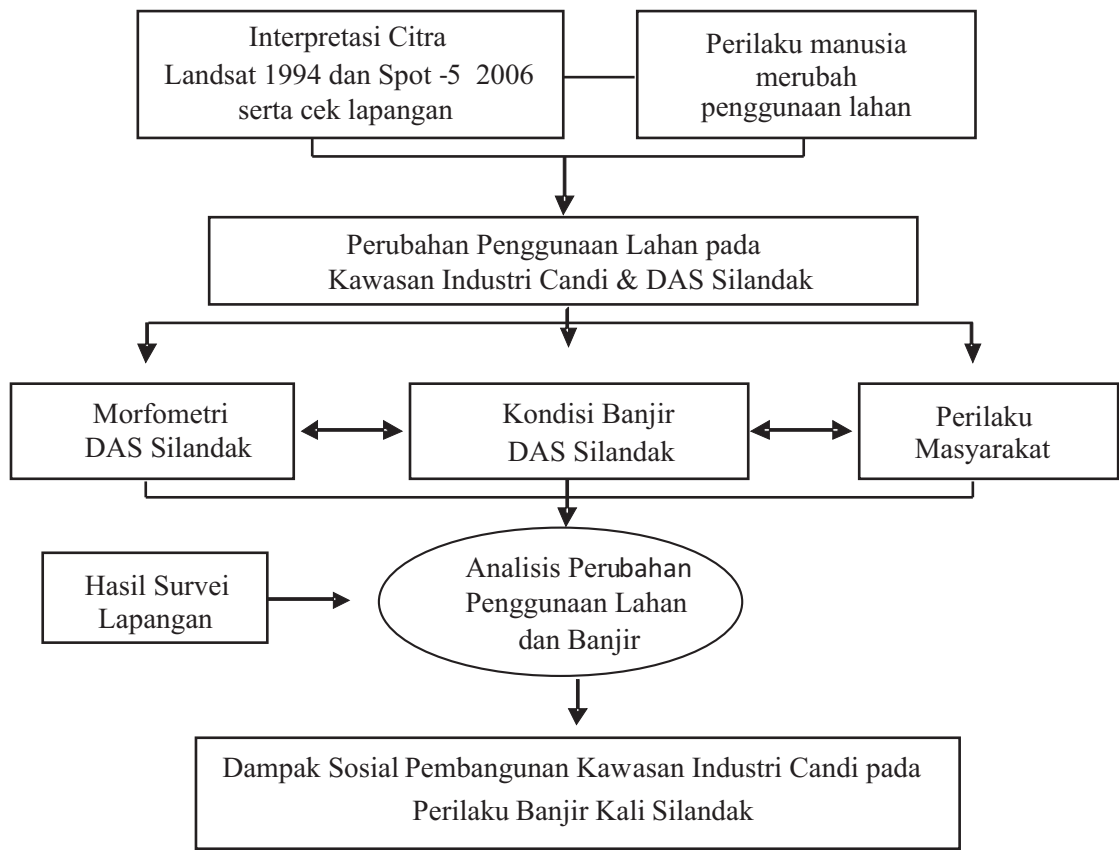
lapangan, penentuan titik sampel di lapangan.

2. Tahap Pengumpulan Data, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Survei data primer dilakukan melalui kegiatan pengamatan dan pengukuran lapangan. Pada awalnya dilakukan survei dan plotting koordinat pada lokasi kerusakan lahan di lapangan menggunakan GPS (*Global Positioning System*), plotting titik sampel tanah. Teknik pengambilan sampel tanah dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Wawancara dilakukan dengan masyarakat sekitar. Survei data sekunder disebut survei instansional terdiri dari pengumpulan peta dan data dokumentasi berbagai instansi terkait.
3. Tahap pengolahan data, analisis data akan dijelaskan secara lebih detail pada bab teknik analisis data. Kegiatan ini meliputi klasifikasi data, tabulasi, perhitungan, evaluasi data, dan analisis.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian adalah: studi literatur, pendekatan ekologi, dan analisis deskriptif.

1. Pendekatan ekologi bentang lahan (*ecological landscape approach*), digunakan untuk melakukan analisis perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada kawasan industri Candi maupun pada DAS Silandak.
2. Analisis deskriptif, untuk menguraikan hasil penelitian terutama hasil analisis dampak pembangunan kawasan

industri dan banjir, analisis spasial, analisis pengelolaan dan pengendalian banjir DAS Silandak.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat 5 tahun perekaman 1994 dan citra SPOT 5 tahun perekaman 2005 dan cek lapangan pada bulan maret 2010, dapat diketahui adanya perubahan penggunaan lahan terutama luas Kawasan Industri Candi (KIC). KIC mengalami peningkatan luasan sangat besar. Pada tahun 1994 bangunan gedung atau bangunan industri baru

bertambah seluas 16,09 Ha pada tahun 2010 meningkat menjadi 319,04 Ha. Prasarana jalan meningkat dari tidak ada, pada tahun 2010 luas jalan menjadi 25,37 Ha. Belukar dan semak belukar meningkat menjadi 77,77 Ha. Semua perubahan lahan terjadi karena bertambahnya luas kawasan industri Candi. Data perubahan luas Kawasan Industri Candi disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 1.





Gambar 2. Interpretasi Penggunaan Lahan DAS Silandak melalui Citra Landsat Tahun 1994 dan Citra Spot-5 Tahun 2005

Perubahan penggunaan lahan pemukiman dan industri yang mengalami peningkatan dalam jumlah luasnya berdampak pada nilai koefisien aliran (C) yang semakin tinggi. Nilai (C) makin tinggi (mendekati 1) akan menyebabkan air yang

menjadi aliran permukaan makin besar, sedangkan air yang meresap ke dalam tanah akan berkurang. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya banjir ketika terjadi hujan maksimum dan terjadi kelangkaan air tanah ketika musim kemarau.

Tabel 1. Data Perubahan Luas Kawasan Industri Candi

Penggunaan Lahan	Tahun		
	1994	2005	2010
Pemukiman	371,824 Ha	474,382 Ha	486,350 Ha
Industri	16,097 Ha	239,164 Ha	319,043 Ha
Lahan terbuka	0 Ha	211,783 Ha	141,234 Ha
Kebun/kebun campuran	339,092 Ha	116,609 Ha	116,197 Ha
Sawah	84,102 Ha	50,806 Ha	50,325 Ha
Rumput	100,866 Ha	39,437 Ha	39,223 Ha
Tegalan	213,523 Ha	15,873 Ha	15,873 Ha

Sumber: Peta Penggunaan Lahan Tahun 1994 dan 2010

Pada perubahan penggunaan lahan kebun/kebun campuran, tegalan, lahan terbuka, rumput, dan sawah terjadi penyusutan dalam jumlah luasnya yang berubah menjadi pemukiman dan kawasan industri. Hal ini akan berdampak pada nilai koefisien aliran (C) yang semakin meninggi yang akan menyebabkan terjadinya banjir ketika terjadi hujan maksimum dan terjadi kelangkaan air tanah ketika musim kemarau.

Alur Kali Silandak tahun 2006 mengalami perubahan. Alur Kali Silandak tersebut melalui daerah endapan sedimen yang cukup tebal. Problem umum yang dihadapi pada perbuatan tanggul dan pemadatan di atas tanah lunak adalah tekanan air pori (*excess pore pressure*) yang sukar di kontrol. Jika pekerjaan pemadatan tidak dilakukan dengan hati-hati, maka dapat terjadi keruntuhan struktur. Untuk mengatasi hal ini biasanya dilakukan perbaikan pondasi, dua hal yang biasa dilakukan adalah pemasangan tiang-tiang pendukung struktur.

Masalah sedimentasi Kali Silandak mengakibatkan penurunan kapasitas sungai. Sedimen berasal dari material erosi dari kawasan hulu maupun berasal dari sampah di sepanjang sungai. Peningkatan debit banjir akibat perubahan tata guna lahan yang sangat cepat di daerah tangkapan air, mengakibatkan peningkatan limpasan permukaan diikuti peningkatan laju sedimen. Jembatan Kereta Api (KA) yang melintang di atas Kali Silandak ketinggian terbatas, pada saat banjir banyak sampah tersangkut sehingga mengurangi kapasitas sungai, akibatnya terjadi luapan di hulu jembatan.

Berikut ini dipaparkan tentang perhitungan debit puncak banjir Kali Silandak tahun 1994 dan tahun 2010. Data debit 1.471 m<sup>3</sup>/detik dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 7,299 m<sup>3</sup>/dt. Debit Kali Silandak dari tahun ke tahun semakin meningkat, dan menyebabkan banjir di hilir kali (Tabel 2).

Tabel 2. Kenaikan Nilai Debit Puncak Aliran Kali Silandak

Tahun	Limpasan (C)	Intensitas Hujan (I)	Luas DAS (Ha)	Debit Puncak (Q)
1994	0,190813	2,385	1154,32	1,471
2005	0,362424	2,761	1191,381	3,338
2010	0,398795	5,474	1194,191	7,229

Sumber: Hasil penelitian 2010

Kenaikan nilai debit puncak aliran sangat signifikan. Kenaikan nilai debit puncak tersebut dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan yang sangat didominasi perubahan penggunaan menjadi pemukiman dan kawasan industri pada wilayah hulu DAS Silandak yaitu adanya pembangunan KIC

Kota Semarang. Kenaikan nilai debit puncak akan berdampak pada bertambahnya limpasan air di permukaan tanah ketika terjadi hujan maksimum, selanjutnya dapat mengakibatkan terjadi banjir pada wilayah tersebut. Persebaran kawasan rawan banjir DAS Silandak dapat diketahui dengan cara

menggunakan teknik *overlay*. Data dan peta yang dioverlaykan adalah: peta penggunaan lahan, peta elevasi/ketinggian tempat, dan data debit puncak.

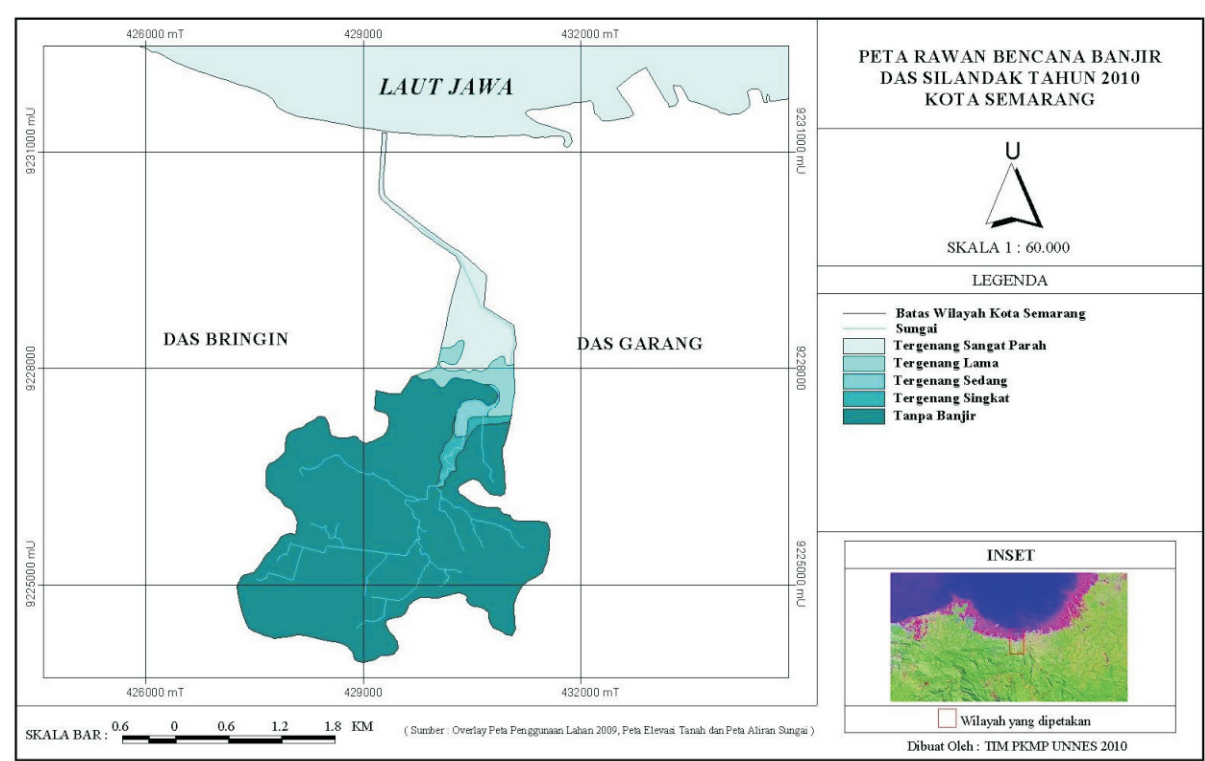
Evaluasi yang dilakukan pada peta elevasi berupa prediksi daerah rawan genangan banjir. Mengacu pada asumsi bahwa daerah lembah merupakan daerah

rawan genangan, karena wilayah lembah merupakan wilayah yang lebih rendah ketinggiannya dibandingkan dengan wilayah sekitarnya. Pada saat terjadi hujan maksimal yang menghasilkan limpasan air yang besar maka akan terjadi genangan air dan fenomena banjir. Persebaran kawasan banjir disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Persebaran Kawasan Rawan Banjir

No	Keterangan	Luas (Ha)	Lokasi
1	Tergenang Singkat	21,86	Kelurahan Purwoyoso, Kembangarum, Kalipancur
2	Tanpa Banjir	1002,21	Kelurahan Tambakaji, Ngaliyan, Bampakerep, Kalipancur, Purwoyoso
3	Tergenang Sangat Parah	109,52	Kelurahan Krapyak, Tambakharjo, Jerakah, dan Lebdosari
4	Tergenang Sedang	16,17	Kelurahan Krapyak, Kembangarum, Purwoyoso
5	Tergenang Lama	44,44	Kelurahan Krapyak, Kembangarum

Sumber: Hasil penelitian 2010, (Gambar 3).



Gambar 3. Peta Persebaran Kawasan Rawan Banjir



Kerusakan lahan DAS Silandak diidentifikasi berdasarkan beberapa parameter. Keberadaan batuan berupa pasir yang mengandung lanau dan lempung yang bersifat lepas hingga agak padat serta lanau dan lempung yang bersifat lunak. Batuan yang kompak dan keras hanya dijumpai pada bagian barat tengah (blok 23C) dan bagian selatan. Batuan yang bersifat lunak dan urai tersebut dalam keadaan terbuka (tersingkap) cenderung mudah tererosi pada saat hujan dan tergerus membentuk alur-alur. Kondisi ini sangat tidak menguntungkan karena air limpasan yang mengalir dari kawasan akan bercampur material sedimen sehingga memungkinkan terjadinya banjir lumpur. Di sisi lain, jika gerusan terus berlangsung, maka akan mengganggu kestabilan lapisan batuan di sekitarnya sehingga dapat menimbulkan gerakan tanah (longsoran).

Berdasarkan kondisi sungai, data perubahan lahan, dan kejadian limpasan, maka diajukan beberapa pemecahan masalah Kali Silandak antara lain:

- a. Perbaikan penampang saluran, pengerukan sedimen, dan pembersihan sampah yang ada di badan kali dilakukan secara rutin.

- b. Peninggian badan jembatan Kereta Api (KA) sehingga masih ada ruang bebas antara muka air banjir dan gelagar jembatan.
- c. Penataan kawasan hulu dengan kewajiban untuk menanam pohon, pembuatan sumur resapan atau biopori pada kawasan pemukiman terbangun maupun yang akan dibangun.
- d. Penurunan dan atau pengendalian debit banjir dengan pembuatan kolam-kolam tendon atau embung di hulu DAS Silandak termasuk Kawasan Industri Candi.
- e. Meningkatkan pemeliharaan drainase dengan melibatkan peran serta masyarakat.

Hasil identifikasi dampak sosial pembangunan kawasan industri pada kerusakan lahan DAS Silandak disimpulkan bahwa dampak pembangunan kawasan industri termasuk sedang (dengan nilai skor 53, Tabel 4), atau dikategorikan menuju ke arah dampak negatif. Dampak negatif yang ditimbulkan berupa dampak pada lahan dan lingkungan, maupun dampak sosial yang dirasakan oleh masyarakat di sekitarnya.

Tabel 4. Dampak Pembangunan Kawasan Industri Candi

No.	Kondisi Lingkungan	Dampak	Keterangan	Skor
1	Kualitas Udara	Sedang	Parameter kualitas udara < dari baku mutu (70%)	3
2	Potensi Air	Kecil	Debit air tanah 1-10 (m/hari), limpasan meningkat	2
3	Kebisingan	Sedang	Tingkat kebisingan < baku mutu (80%)	3
4	Tata Guna Lahan	Besar	Perubahan tata guna lahan seluas 60-79%	4
5	Banjir / Genangan	Sedang	Q maks dibanding Q min = 40-59	3
6	Bahaya Erosi/Longsor	Besar	Longsoran terjadi (1-3) kali/tahun	4
7	Pengelolaan Sampah	Sangat Besar	setiap hari	5
8	Transportasi	Besar	tingkat pelayanan jalan 50-69%	4
9	Pendapatan	Sedang	Rp 700.000 – Rp1.000.000	3

No.	Kondisi Lingkungan	Dampak	Keterangan	Skor
10	Kesempatan Kerja	Sedang	10-15% tenaga kerja lokal yang terlibat	3
11	Keresahan Masyarakat	Besar	terjadi antipati terhadap proyek (dalam Kelompok)	4
12	Persepsi masyarakat terhadap KIC	Besar	tidak setuju 20 - < 25%	4
13	Estetika Lingkungan	Kecil	kondisi alamiah cukup	2
14	Kesehatan	Kecil	urutan penyakit infeksi (< 3),	2
15	Kenyamanan	Kecil	kondisi alamiah sedang	2
16	Keamanan	Kecil	frekuensi tindak kriminalitas sedikit	2
Jumlah Skor				53

KIC merupakan pengolahan jenis industri sekunder dan tersier, peraturannya tidak mengolah industri apapun pada kawasan ini. Hasil olahan industri primer tersebut diangkut dan digudangkan ke KIC untuk selanjutnya didistribusikan ke tempat lain. Kondisi kawasan industri tidak terlalu mempengaruhi kualitas udara sekitar KIC. Hasil pengukuran kondisi kualitas udara sebesar 80% berada kurang dari baku mutu yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh nilai skor 3. Dampak KIC pada kualitas udara lebih banyak disebabkan karena hulir mudiknya kendaraan yang mengangkut barang. Temperatur udara meningkat dan kondisi parameter kualitas udara yang lain juga meningkat. Bagi masyarakat sekitar KIC tentunya merasakan peningkatan kualitas udara terutama suhu udara. Masyarakat yang tinggal di sekitar KIC mengalami kegerahan terutama pada musim kemarau. Keberadaan vegetasi di KIC masih sangat kurang sehingga tidak mampu meredam dan menyerap dampak pencemaran udara. Kalau kondisi ini dibiarkan maka pada tahun-tahun mendatang akan menjadi dampak sosial yang negatif. Dampak secara sosial akan memengaruhi kehidupan masyarakat sekitar KIC terutama ke-

nyamanan dan kesehatan masyarakat.

Potensi air termasuk dalam kriteria kecil dengan debit air tanah kurang dari 10 m/hari. Berkurangnya vegetasi hijau dan berkurangnya kawasan resapan air akan menyebabkan keberadaan air tanah sangat kecil. Pada tahun 2000 masih terdapat ada beberapa embung di kawasan ini, namun sekarang tidak ada satupun embung yang tersisa. Semua lahan embung dan lahan resapan telah berubah menjadi bangunan permanen. Dampak sosial dari berkurangnya potensi air adalah keberadaan air tanah menjadi terus menurun dan sumur penduduk sekitar akan kehilangan air. Pada musim kemarau akan terjadi kekeringan yang akan terus melanda kawasan sekitar KIC, sedangkan pada musim hujan akan terjadi banjir atau limpasan air di permukaan tanah meningkat.

Kondisi kebisingan sekitar KIC tergolong sedang dengan tingkat kebisingan kurang dari angka baku mutu kebisingan yang ditetapkan. Kebisingan lebih disebabkan karena transportasi kendaraan yang keluar dan masuk kawasan industri. Kebisingan transportasi pada kawasan KIC tidak secara langsung berkaitan dengan masyarakat sekitar. Namun sepanjang jalan

dari Krapyak menuju ke kawasan industri melewati permukiman penduduk. Secara langsung dampak sosial dari kebisingan ada pada sepanjang jalan menuju kawasan industri. Penduduk yang rumahnya berada pada jalan tersebut mengeluhkan suara truk dari jenis *pickup*, truk boks, truk tronton pengangkut besi baja, truk traler gandeng. Bahkan getaran terasa di dalam rumah apabila kendaraan truk tersebut melewati depan rumah mereka.

Masalah transportasi yang utama berupa dampak keluar masuknya kendaraan truk ke KIC. Dampak yang terjadi berupa kemacetan lalu lintas, sangat mengganggu warga sepanjang jalan menuju kawasan industri. Pada jam-jam sibuk pagi hari dan sore sampai petang terjadi kemacetan parah dari arah Krapyak (depan rumah makan ayam goreng Suharti) sampai jalan masuk KIC. Pagi hari antara jam 7 sampai 8 kemacetan terjadi pada beberapa jalan menuju jalan masuk kawasan industri, kendaraan roda dua karyawan pabrik terburu-buru mengejar jam masuk kantor. Sore hari sekitar jam 4 sampai jam 19 malam terjadi kemacetan jalan keluar dari kawasan menuju arah Krapyak.

Perubahan tataguna lahan menimbulkan konflik sosial dengan masyarakat sekitar. Perubahan tataguna lahan termasuk kategori skor besar karena terjadi perubahan lahan seluas 60-79% dari lahan vegetasi menjadi lahan non vegetasi berupa bangunan, jalan, tempat parkir. KIC semakin meluas menimbulkan dampak pada masyarakat sekitar. KIC berdampingan dengan dua kompleks perumahan besar yaitu perumahan Ngaliyan dan perumahan Pasadena. Permasalahan dengan perumahan Ngaliyan berakibat pada dampak pembangunan

gedung dan perluasan kawasan sehingga mengakibatkan terjadinya longsor pada kompleks Ngalian Pokok Pondasi. Berkali-kali warga perumahan melakukan demo, dimuat pada media Koran, sampai ke penyelesaian di pengadilan. Akhirnya konflik diakhiri dengan jalan damai pihak perumahan melakukan ganti rugi dan membangunkan jalan untuk kepentingan umum. Pada tahun 2010 sampai sekarang warga perumahan Pasadena mengalami kerugian dengan semakin seringnya terjadi banjir pada warga RT.02 dan RT.03/ RW.05. Namun warga Pasadena tidak melakukan gerakan seperti yang dilakukan warga perumahan Ngaliyan. Keberadaan Kali Klampisan yang berfungsi mengalirkan air limpasan Perumahan Pasadena ditutup menjadi bangunan, sehingga bila terjadi hujan maka air hujan menggenang dan terjadi banjir di RT.02 dan RT.03 /RW. 05.

Dampak pembangunan KIC menyebabkan banjir dan genangan pada berbagai titik, pada kawasan hulu (di Perumahan Pasadena) sampai kawasan hilir melanda Kelurahan Krapyak, Purwoyoso dan Lebdosari. Banjir selalu melanda kawasan tersebut setiap kejadian hujan. Jenis banjir genangan (debit sedang) sampai banjir bandang (debit sangat besar). Penduduk mengeluhkan kejadian banjir yang semakin sering terjadi. Bahkan ada wilayah yang mengalami genangan banjir dalam satu tahun sampai 2-5 kali rumahnya kemasukan air. Perumahan Pasadena di RT. 02 RW. 05 mengalami banjir setiap terjadi hujan sangat deras, dalam satu tahun bisa mengalami 3 kali rumahnya tergenang air limpasan. Bila terjadi banjir bandang maka rumah penduduk di kawasan hilir sungai akan

mengalami kerugian yang sangat besar. Solusi untuk mengatasi permasalahan banjir dan genangan adalah dengan menata kembali KIC, dengan memperbanyak penanaman pohon, membuat resapan air, membangun kembali embung-embung pada beberapa wilayah KIC. Bahaya longsor terjadi pada beberapa tebing di dalam KIC dan longsor pada beberapa titik pada tebing sungai.

Masalah banjir diperparah adanya sampah yang berada pada sungai. Sampah ini menyumbat dan menghambat aliran air sungai. Pada beberapa titik sungai, warga membuang sampah ke sungai. Sebenarnya sudah ada larangan membuang sampah di sungai, dengan adanya papan tanda larangan membuang sampah, tetapi ada beberapa warga setempat dan warga dari luar yang ikut membuang sampah ke sungai. Kepedulian dari semua pihak sangat diperlukan untuk mengatasi masalah pengelolaan sampah. Masyarakat haruskan peduli dengan sampah dan membuang sampah pada tempat yang telah ditentukan.

Keresahan masyarakat dicerminkan dari sikap antipati warga terhadap proyek yang dilakukan oleh KIC, terutama warga masyarakat di sekitar KIC dan warga perumahan Ngaliyan dan Pasadena. Berdasarkan data yang telah disampaikan di atas, ada beberapa masyarakat yang dirugikan dengan keberadaan KIC. Seperti masyarakat yang mengalami kerugian karena adanya kemacetan jalan karena transportasi yang padat. Keresahan sebagian masyarakat perumahan Ngaliyan dan Pasadena karena kejadian longsor dan banjir yang melanda wilayahnya. Apabila keresahan masyarakat dapat tertangani dengan baik maka persepsi masyarakat terhadap KIC akan menjadi

positif. Pihak pengelola KIC harus selalu tanggap dan peduli serta menjalin komunikasi yang baik dengan masyarakat di sekitar kawasan, khususnya pada kawasan DAS Silandak.

Estetika lingkungan DAS Silandak perlu ada perbaikan terkait dengan upaya konservasi lahan, sehingga bencana banjir dapat berkurang. Sosialisasi pada masyarakat untuk membudayakan kegiatan konservasi seperti menanam pohon, pembuatan resapan air, dan embung sebagai penampung dan peresapan air serta larangan membuang sampah di sungai. Lingkungan DAS Silandak yang terjaga estetika lingkungannya maka akan menimbulkan kenyamanan

## **PENUTUP**

Perubahan penggunaan lahan terjadi pada KIC terus dilakukan, berupa pembangunan gedung bangunan, terbukanya lahan hijau, dan pengurangan kawasan resapan. Lahan tegalan dan lahan kosong maupun semak belukar telah berubah menjadi lahan industri. Perkembangan kawasan industri diikuti dengan pembangunan sarana prasarana pendukung seperti jalan dan berbagai fasilitas bangunan. Akibatnya perkembangan KIC yang berada pada kawasan hulu DAS Silandak diikuti dengan berkembangnya kawasan permukiman di sekitar kawasan industri.

Dampak pembangunan kawasan industri candi (KIC) yang semakin meluas pada kawasan hulu DAS Silandak menyebabkan terjadi kenaikan nilai limpasan, intensitas hujan dan jumlah luas DAS sebagai akibat menyebabkan terjadinya kenaikan nilai debit puncak aliran. Dampak

sosial pembangunan KIC meliputi perubahan lahan, kejadian banjir dan erosi, lalu lintas kendaraan, kebisingan, pengelolaan sampah, keresahan dan persepsi masyarakat, konservasi lahan, dan kenyamanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB.
- Asdak Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai* Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Dinas PSDA. 2005. *Pengendalian Banjir, Drainase Perkotaan, dan Pengembangan Sumberdaya Air di Semarang, Dokumen ANDAL*, Integrated River Basin Management Project For Semarang, Semarang.
- Maryono, Agus. 2004. *Banjir, Kekeringan, dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mellese, A.M. and W.D. Graham 2004. Storm Runoff On A. Spatially Distributed Travel Time Method Utilizing Remote Sensing And GIS, *Journal of The American Water Resources Association*, August 2004.
- Gunawan, T. 2003. *Konsep Daerah Aliran Sungai dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*, Makalah, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Viesmann, Jr.W. 1989. *Introduction to Hydrology*, Harper and Row Publishers, New York.